



contact@aafc.fr

www.aafc.fr

Lettre Astro n°64 Septembre – Octobre 2019

**Prochaines soirées publiques gratuites d'observation :
Mardis 3 septembre et 1^e octobre - 20 h 30**

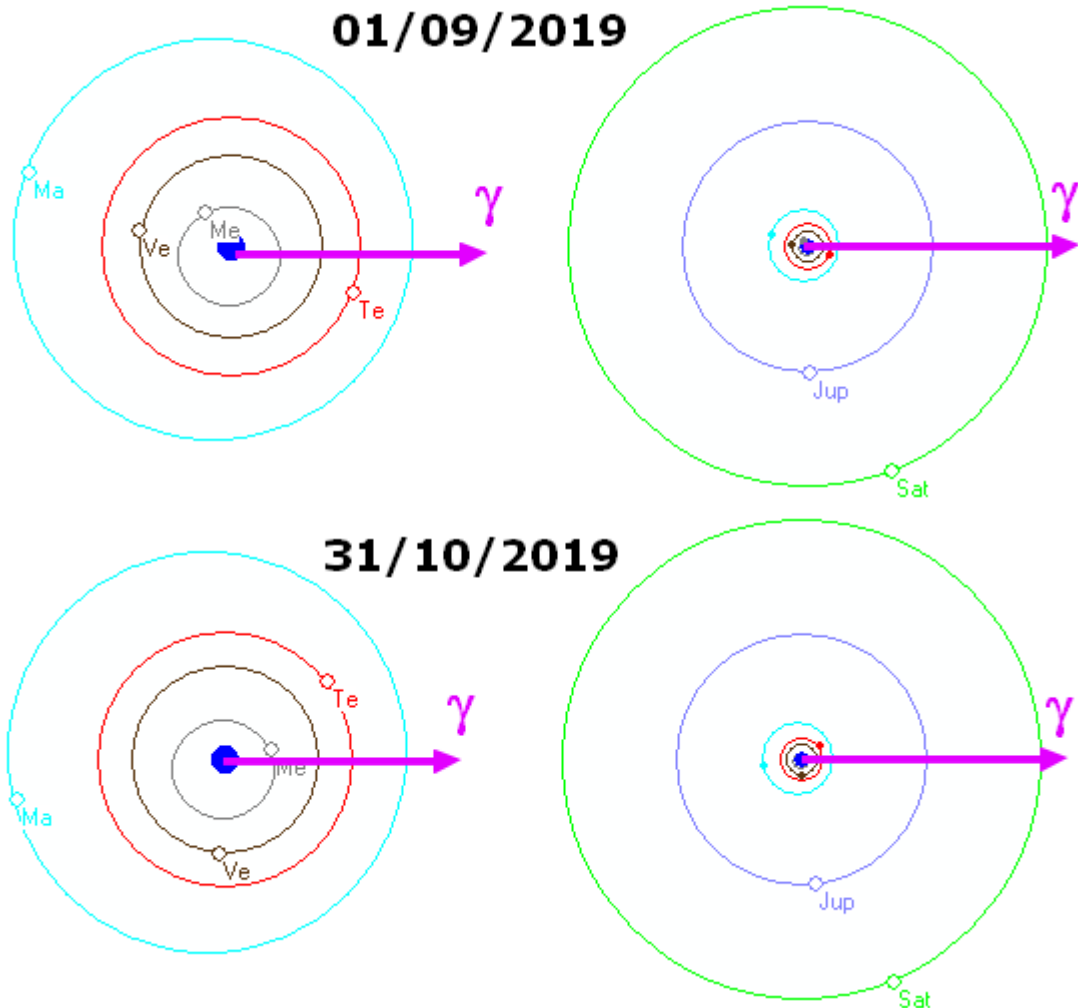
Vous pouvez faire suivre cette lettre à vos amis, curieux d'astronomie ...

LES PLANÈTES EN SEPTEMBRE - OCTOBRE :

- **MERCURE :** En conjonction supérieure le 4 septembre elle réapparaît ensuite dans le ciel du soir mais sa position sur l'écliptique (déclinaison négative) la rend très difficile à observer sur l'horizon **ONO**. En octobre son élongation¹ augmente mais elle reste toujours peu accessible pour les mêmes raisons.
- **VÉNUS :** Son élongation augmente mais, comme pour Mercure, sa position sur l'écliptique l'amène très basse sur l'horizon **O** au coucher du Soleil et, malgré une magnitude de $-3,9$, elle est difficile à repérer. La situation ne s'améliore guère en octobre et il faudra attendre l'hiver pour la voir dans de bonnes conditions.
- **MARS :** En conjonction avec le Soleil (02/09) elle est inobservable jusqu'au début du mois d'octobre où il est possible de l'apercevoir de mieux en mieux un peu avant le lever du Soleil.
- **JUPITER :** Nous pouvons la voir briller dans Ophiuchus en première partie de nuit au dessus de l'horizon **SSO**. Se couchant de plus en plus tôt et s'éloignant de la Terre sa bonne période d'observation se termine.

¹ Rappelons que l'élongation d'une planète est l'angle que font les directions (Soleil, Terre) et (Soleil planète).

- **SATURNE** : Visible dans le ciel du soir où elle se couche six heures après le Soleil en début de période et quatre heures en fin, elle reste, sur l'horizon **SSO**, l'objet le plus brillant du Sagittaire où elle est stationnaire le 18 septembre.



Le schéma ci dessus indique, dans un repère héliocentrique vu du pôle Nord de l'écliptique, les positions des différentes planètes observables en début et en fin de notre période. La direction repérée par le signe γ est celle du point vernal (intersection des lignes de l'équateur et de l'écliptique où passe le Soleil, en repère géocentrique à l'équinoxe de printemps et appelé nœud ascendant de l'écliptique sur l'équateur) qui se trouve actuellement dans la constellation des Poissons. On peut faire sur cette représentation plusieurs constatations. Par exemple on voit que :

- Au 1^{er} septembre l'alignement Soleil / Terre / Mars est presque réalisé. C'est compréhensible quand sait que la conjonction de Mars est le 2 septembre.
- Sachant que le mouvement de révolution des planètes et de rotation de la Terre sont dans le sens anti-horaire (vus du pôle Nord de l'écliptique) nous pouvons en déduire si telle planète sera visible le matin où le soir : en effet si, sur la figure, la planète concernée vue depuis la Terre est à « droite » du Soleil elle sera visible le matin sinon, si elle est à « gauche », ce sera le soir (cas de Jupiter ici).

Nous pouvons ainsi avec cette représentation retrouver de nombreux phénomènes observables sur Terre (repère géocentrique) en raisonnant sur le schéma héliocentrique.

LE CARNET DES RENDEZ-VOUS ASTRONOMIQUES (temps civil)

- **01 septembre** : Maximum d'activité de l'essaim des α Aurigides (Cocher), avec environ 6 « étoiles filantes » à l'heure. Il est associé à la comète C/1911 Kiess.
- **01 septembre** : L'équation du temps² est nulle.
- **01 septembre** : Début de l'année 1441 du calendrier musulman. Rappelons qu'il est du type lunaire et a été adopté au VII^e siècle après J.-C. Il définit l'ère musulmane dont l'origine, 1er jour de l'an 1 (Hégire ou date de départ de Mahomet de La Mecque pour Médine), correspond au vendredi 16 juillet 622 (date julienne).
- **02 septembre** : Conjonction entre la Lune (fin croissant de début de lunaison) et Spica (α de la Vierge) sur l'horizon **Sud-Sud-Ouest** à suivre peu après le coucher du Soleil (séparation angulaire de 7°).
- **02 septembre** : Les quatre principaux satellites de Jupiter se répartissent équitablement de part et d'autre de la planète : Io et Ganymède à Est, Callisto et Europe à l'Ouest. Beau spectacle avec une paire de jumelles vers 23h³.
- **05/06 septembre** : Conjonction entre la Lune et Antarès (α Scorpion) sur l'horizon **Sud-Sud-Ouest** (distance angulaire 7,6°) deux heures après le coucher du Soleil. Le croissant lunaire est à proximité, à l'Ouest.
- **08 septembre** : Conjonction entre la Lune et Saturne visible à la fin du crépuscule sur l'horizon **Sud** (distance angulaire 3°). Jupiter est à proximité, à l'Ouest.
- **09 septembre** : Maximum d'activité de l'essaim des ϵ Perséides de septembre (Persée), avec environ 5 « étoiles filantes » à l'heure.
- **13 septembre** : Conjonction entre Mercure et Vénus (séparation angulaire de 0,3°) visible à la fin du crépuscule sur un horizon **Ouest** complètement dégagé. L'observation est particulièrement délicate car très proche de l'horizon et du Soleil. *Si vous essayez de voir le phénomène avec une paire de jumelles il faudra être très vigilant pour ne pas avoir le Soleil dans le champ d'observation si ce dernier n'est pas couché car une telle erreur est très dangereuse pour vos yeux.*
- **15 septembre** : Les quatre principaux satellites de Jupiter - Io, Europe, Ganymède et Callisto - sont alignés à l'Est de la planète. Beau spectacle avec une paire de jumelles vers 22h.

² Voir dans les n° 58 et 59 les explications à propos de l'équation du temps.

³ On ne donne ici que quelques uns des phénomènes des satellites de Jupiter visibles sur cette période. On trouvera plus de détails sur le lien <http://pgj.pagesperso-orange.fr/satjup19.htm>

- **20 septembre** : Conjonction entre la Lune et Aldébaran (α du Taureau) un milieu de nuit sur l'horizon **Est** (séparation angulaire de 5°). Profitez en pour admirer la constellation du Cocher un peu à l'Est.
 - **22 septembre** : Maximum d'activité de l'essaim des Piscides (constellation des Poissons), avec environ 5 « étoiles filantes » à l'heure.
 - **23 septembre** : À 09h 50min c'est l'Équinoxe d'automne : le Soleil, dans son mouvement apparent géocentrique, franchit l'équateur céleste vers les déclinaisons négatives et jour après jour sa hauteur de passage au méridien diminue jusqu'au solstice d'hiver.
 - **26 septembre** : Conjonction entre la Lune et Regulus (α du Lion) sur l'horizon **Est** (distance angulaire de $4,5^\circ$) observable un peu avant le lever du Soleil.
 - **27 septembre** : Les quatre principaux satellites de Jupiter se répartissent équitablement de part et d'autre de la planète : Io et Callisto à Est, Europe et Ganymède à l'Ouest. Beau spectacle avec une paire de jumelles vers 22h.
 - **29 septembre** : Conjonction entre la Lune (fin croissant) et Vénus (proche de l'horizon) en tout début de soirée sur l'horizon **Ouest** (séparation angulaire de 3°).
-
- **03 octobre** : Conjonction entre la Lune, Jupiter et Antarès (α Scorpion) sur l'horizon **Sud-Ouest** après le coucher du Soleil (distance angulaire entre la Lune et Jupiter 2°).
 - **05 octobre** : Conjonction entre la Lune et Saturne en tout début de soirée sur l'horizon **Sud** (séparation angulaire de 2°). Jupiter est dans le même champ, à l'Ouest.
 - **09 octobre**: Les quatre principaux satellites de Jupiter sont alignés à l'Est de la planète. Beau spectacle avec une paire de jumelles vers 22h.



- **09 octobre** : Maximum d'activité de l'essaim des Draconides (Dragon) et début de celui des Taurides (Taureau). Le taux horaire des premières peut varier de zéro à plusieurs centaines à l'heure.
- **17 octobre**: Conjonction entre la Lune et Aldébaran (α du Taureau) vers minuit sur l'horizon **Est** (séparation angulaire de 2°). Les Pléiades brillent dans le même champ.
- **18 octobre** : Maximum d'activité de l'essaim des ϵ Géminides (Gémeaux), avec environ 2 « étoiles filantes » à l'heure.
- **21 octobre** : Positionnement des satellites de Jupiter (Io, Europe, Callisto et Ganymède) à l'Ouest de la planète. Beau spectacle avec une paire de jumelles dès la fin du crépuscule nautique (19h 45 min, Soleil à 12° sous l'horizon), car Jupiter se couche vers 21h).
- **21 octobre** : Maximum d'activité de l'essaim des Orionides (Orion), avec environ une trentaine d'« étoiles filantes » à l'heure. Cette activité correspond au second passage de la Terre au travers du tore de poussières attaché à la comète d'Halley et que l'on coupe une première fois au printemps à l'occasion des η Aquarides.
- **26 octobre**: Conjonction entre la Lune et Mars un peu avant le lever du Soleil sur l'horizon **Est** (séparation angulaire de 7°). Mars, après sa conjonction avec le Soleil le 02 septembre, réapparaît dans notre ciel du matin mais son observation reste difficile pendant quelques temps car très basse sur l'horizon. Remarquons qu'à 6h 36min la station spatiale ISS passe juste au dessus la Lune et vient embellir le spectacle.
- **29 octobre** : Conjonction entre la Lune et Vénus (proche de l'horizon) en tout début de soirée sur l'horizon **Sud-Ouest** (séparation angulaire de 3°). Mercure est présente dans le champ, en dessous de Vénus, mais quasiment imperceptible car elle est noyée dans les lumières du crépuscule. Jupiter brille à une vingtaine de degrés à l'Est de la Lune.
- **31 octobre** : Conjonction entre la Lune et Jupiter en tout début de soirée sur l'horizon **Sud-Sud-Ouest** (séparation angulaire de 1°). Saturne à l'Est et Vénus à l'Ouest se sont invitées au spectacle.

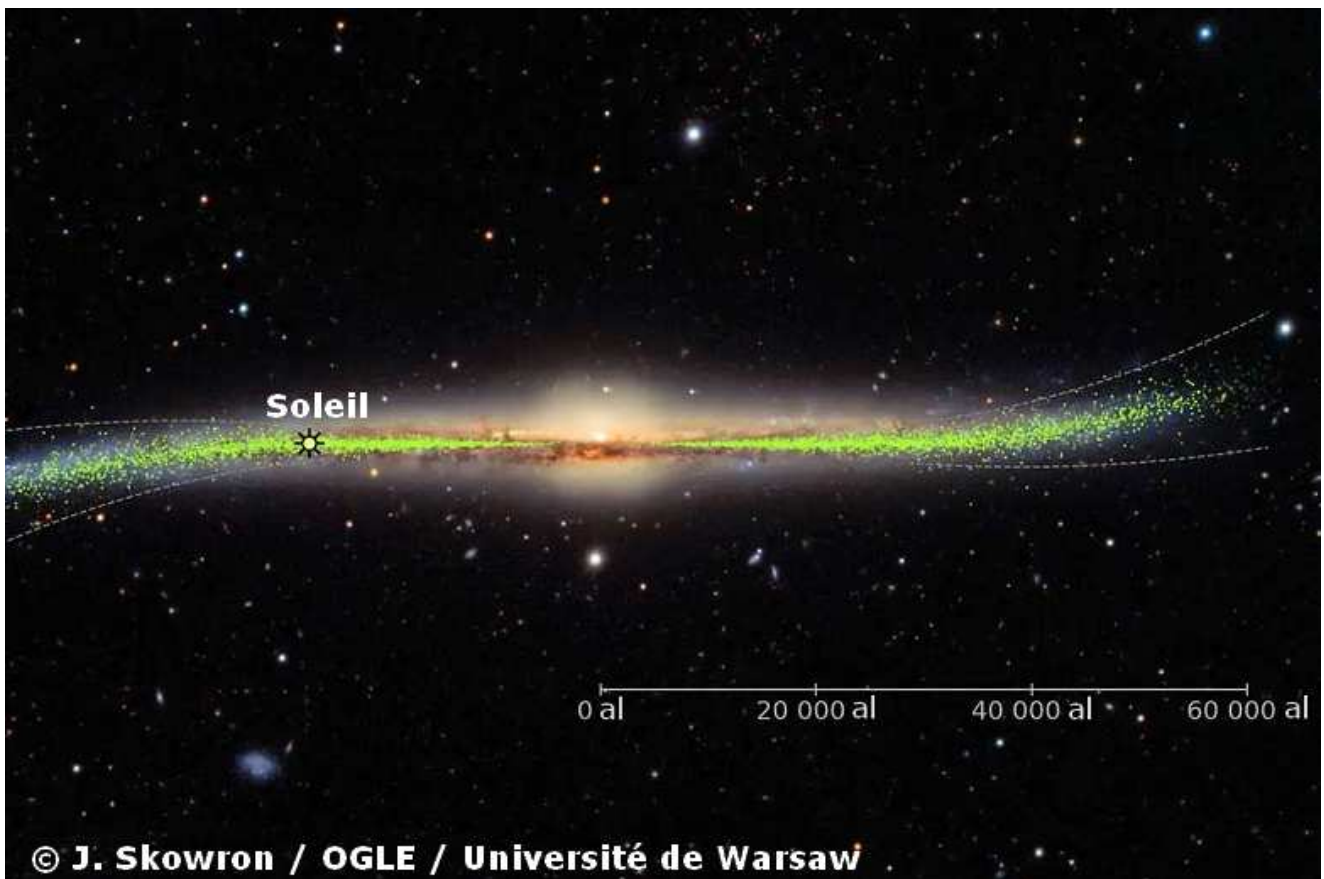
AUTRES CURIOSITÉS : Nouvelles découvertes sur la forme de notre Galaxie.

Plutôt que d'être plat comme un frisbee comme on le pensait il y a encore quelques années, le disque étoilé de notre Voie lactée est tordu et déformé. Selon une nouvelle carte en trois dimensions de notre galaxie natale, les bras en spirale qui entourent le noyau bombé de notre Galaxie ressemblent à une roue voilée en forme de S.

Comme le dit **Dorota Skowron**, de l'Université polonaise de Warsaw, dont l'équipe a publié ces résultats dans la revue *Science*, « *La torsion de notre Galaxie est tellement prononcée que si nous pouvions la voir par la tranche, nous l'observerions clairement* ». Construite après avoir observé plusieurs milliers d'étoiles variables de type Céphéides, la nouvelle carte est actuellement l'une des représentations les plus détaillées de notre Galaxie. Au cours de l'étude l'astronome et ses collègues ont également découvert des preuves d'embrassements récents de formation d'étoiles dans notre voisinage galactique. « *Nous constatons que dans notre Galaxie la formation d'étoiles n'est pas un processus régulier, mais qu'elle se produit plutôt par rafales* », dit-elle.

S'étendant sur environ 120 000 années-lumière d'un bout à l'autre, la Voie lactée appartient à la famille des galaxies spirales. Quatre larges bras s'enroulent autour de son noyau mais notre Soleil appartient à un bras secondaire et est distant d'environ 26 000 années-lumière du centre.

Le disque d'étoiles et de gaz de la galaxie est généralement mince et plat dans sa partie intérieure. Mais à peu près à la distance du Soleil par rapport au centre, la Galaxie commence à se plier, fléchissant vers le haut dans un sens et s'affaissant dans l'autre. Le disque s'évase alors, passant de 500 années-lumière à plus de 3 000 années-lumière d'épaisseur et le gauchissement est encore plus perceptible, avec des étoiles pouvant s'écarter de 5 000 années-lumière, voire plus, du plan galactique.



« Nous pensons que la torsion a probablement été causée par des interactions avec des galaxies satellites », dit **D. Skowron**, notant que la Voie lactée est aujourd'hui entourée d'un nuage sphérique de galaxies naines. « D'autres hypothèses suggèrent des interactions avec du gaz intergalactique ou avec de la matière noire », dit-elle, faisant référence au matériau invisible censé constituer 85% de la matière de l'univers.

Trouver une galaxie spirale déformée est courant. Les astronomes ont observé de nombreuses galaxies voilées parmi les spirales visibles et la communauté stellaire voisine, la galaxie spirale géante d'Andromède, est une sœur tordue de la même manière. Mais comme nous sommes placés à l'intérieur de la Voie lactée, il est beaucoup plus difficile de percevoir la structure à grande échelle de notre propre galaxie.



D. Skowron et ses collègues ont donc cartographié la Voie lactée en trois dimensions en étudiant 2 431 étoiles variables de type « céphéide ». Brillant des milliers de fois plus que notre Soleil, les Céphéides voient leur éclat fluctuer régulièrement avec une période étroitement liée à leur luminosité intrinsèque. En observant ces variations, les astronomes peuvent alors déterminer avec précision cette luminosité intrinsèque de ces étoiles, pour calculer leurs distances avec précision en appliquant une relation dite « relation période-luminosité » que l'astronome **Henrietta Leavitt** du Harvard College (USA) a proposé pour la première fois en 1912. L'histoire de cette découverte vaut la peine d'être racontée.

En 1906 cette astronome américaine fût chargée d'étudier les clichés des Nuages de Magellan pris depuis 1900 à l'observatoire du Pérou. Elle repéra 800 étoiles variables dans le Grand Nuage et 969 dans le Petit Nuage. Après que les courbes de lumière aient été établies pour chacune de ces étoiles, 95% se sont révélées être d'un même type dite type « δ Céphée ». Comme toutes les étoiles de chacun des nuages sont pratiquement à la même distance de nous, Miss Leavitt remarqua que la période de variabilité était, pour chaque étoile, d'autant plus longue que l'étoile était plus brillante. Il y avait donc une relation entre la période et la magnitude absolue de l'étoile. Il suffisait de trouver des céphéides dont la distance était connue pour étalonner une nouvelle méthode de détermination des distances.



Pendant plusieurs années, **D. Skowron** et son équipe ont observé régulièrement ces étoiles, y compris celles qui se trouvaient à la périphérie de notre Galaxie, à

l'aide de l'instrument OGLE⁴, monté sur un télescope de l'observatoire de Las Campanas au Chili, ainsi que de plusieurs autres télescopes. Et lorsque **D. Skowron** et ses collègues ont placé sur une carte 3D les positions et les distances précises des 2431 étoiles, la forme réelle de notre Galaxie est apparue.

Ces résultats confirment une autre étude conduite précédemment par **Annie Robin** et son équipe de l'Observatoire de Besançon⁵, qui a réalisé des cartes similaires en utilisant des informations sur la manière dont le gaz est distribué et se déplace à travers le disque galactique. « *Les structures sont bien cartographiées, avec des distances précises. Cela est clairement compatible avec la carte des gaz* », dit-elle.

D. Skowron et ses collègues ont également identifié des groupes de Céphéides récemment apparus, d'un point de vue cosmique. L'équipe a identifié trois groupes distincts d'étoiles, âgées de 20 à 260 millions d'années, étroitement réparties le long de plusieurs bras spiraux de la Voie lactée. En comparaison, les plus anciennes étoiles connues de la Voie lactée ont entre 10 et 13 milliards d'années.



On ne sait pas exactement ce qui aurait pu déclencher de tels sursauts récents de formation d'étoiles dans une galaxie qui ne donne désormais naissance qu'à une poignée d'étoiles chaque année.

A. Robin note que des régions de densité élevée se déplaçant lentement peuvent comprimer le gaz et la poussière dans les nuages interstellaires, déclenchant ainsi la formation d'étoiles, tandis que **D. Skowron** suggère qu'une interaction récente

avec une galaxie naine qui passe pourrait en être la cause.

Rappelons que les Céphéides que nous observons sont relativement jeunes car leur durée de vie moyenne est faible : « *Cela signifie que nous ne pouvons utiliser les Céphéides que pour étudier l'histoire récente de notre galaxie ; il reste donc encore beaucoup à découvrir sur l'histoire antérieure de notre Voie lactée* » explique **D. Skowron** pour conclure son article.

⁴ L'expérience OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment) a pour principal objectif l'étude photométrique du ciel à grande échelle à l'aide d'une caméra CCD à grand champ. Elle comprend la recherche de planètes extra-solaires et de la matière noire avec des phénomènes de microlentille gravitationnelle ainsi que l'étude de la structure galactique et l'analyse de la variabilité à différentes échelles de temps de plusieurs centaines de millions d'objets régulièrement observés.

⁵ Cette équipe (UTINAM / Observatoire de Besançon) a aussi développé un modèle prédictif de la distribution des étoiles dans notre Galaxie qui est utilisé comme modèle de base dans le traitement des données obtenues par la mission GAÏA. En partenariat avec d'autres laboratoires elle a également découvert, en analysant des données du satellite Gaia, qu'une importante formation d'étoiles s'était produite dans la Voie Lactée il y a trois milliards d'années.

Les conférences de l'Institut UTINAM - Cycle de conférences dans le cadre des 80 ans du CNRS

Entrée libre et gratuite

« *Les conférences de l'Institut UTINAM* » est un cycle de conférences destiné au grand public mis en place en septembre et octobre 2019. Son objectif est de partager avec un large public les résultats des recherches menées au laboratoire. Ces conférences s'inscrivent dans l'évènement « **Les 80 ans du CNRS** ». Elles sont assurées par des chercheurs du laboratoire et durent environ une heure. Elles ont lieu dans la salle de conférences de l'Observatoire de Besançon, 41bis avenue de l'Observatoire de 18h à 19h 30.

Mercredi 11/09/2019 :

Claudine Filiâtre, professeur à l'Université de Franche-Comté

« *L'eau, de son origine à aujourd'hui. Et demain ?* »

Mercredi 18/09/2019 :

David Viennot, maître de conférences à l'Université de Franche-Comté

« *La physique quantique : des découvertes du XX^{ème} siècle aux attentes pour l'avenir* »

Mercredi 25/09/2019 :

Sylvain Picaud, directeur de recherche au CNRS

« *Poussières, particules et autres aérosols dans l'atmosphère : impact sur le climat ?* »

Mercredi 02/10/2019 :

Benoît Noyelles, maître de conférences à l'Université de Franche-Comté

« *L'exploration de Mercure* »

Mercredi 09/10/2019

Philippe Rousselot, professeur à l'Université de Franche-Comté

« *Les comètes, de l'Antiquité à Rosetta* »

Mercredi 16/10/2019

Jérôme Husson, maître de conférences à l'Université de Franche-Comté

« *Chimie et écologie : vraiment inconciliables ?* »

**À BIENTÔT SUR TERRE
L'AAFC**